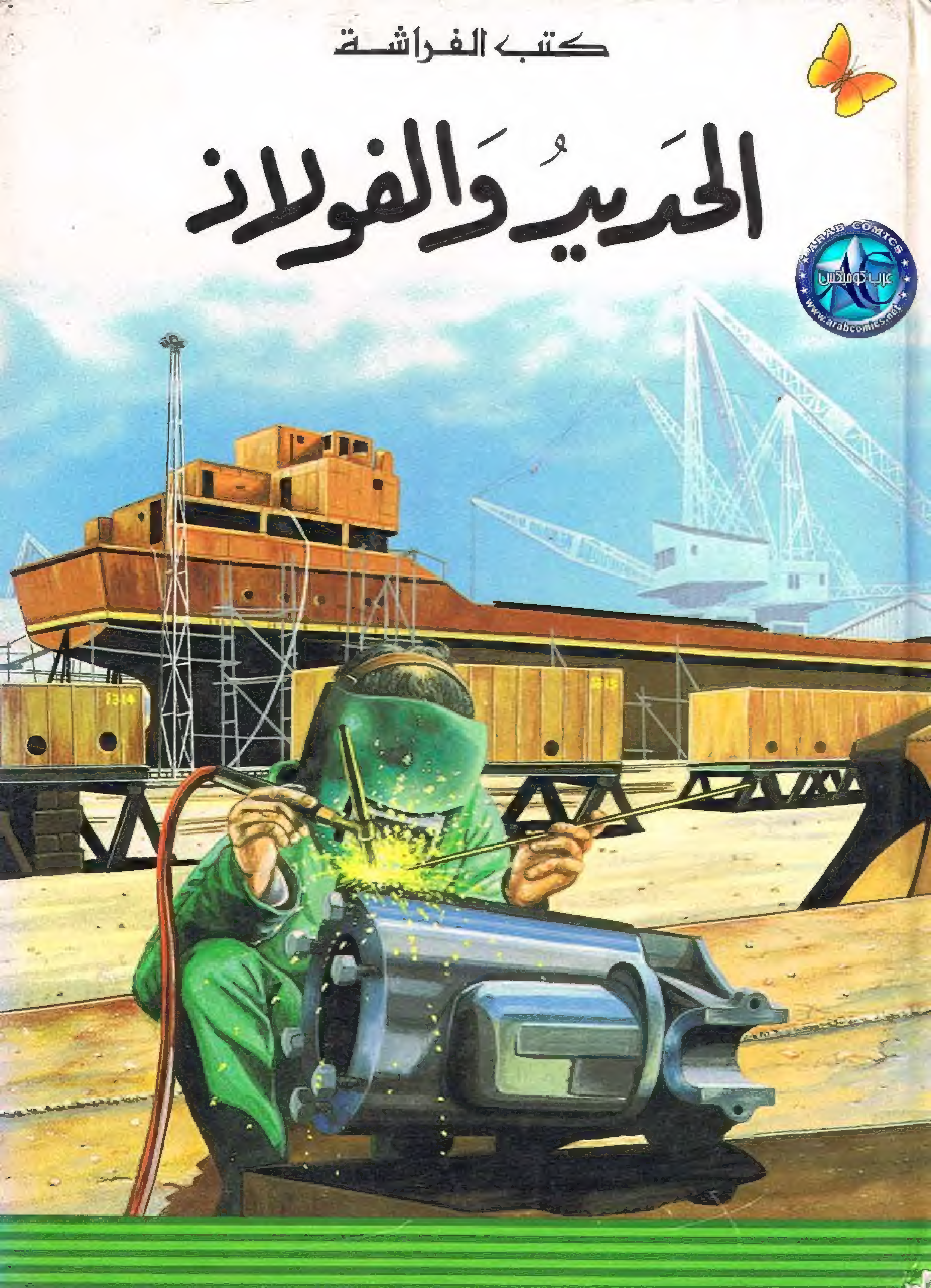
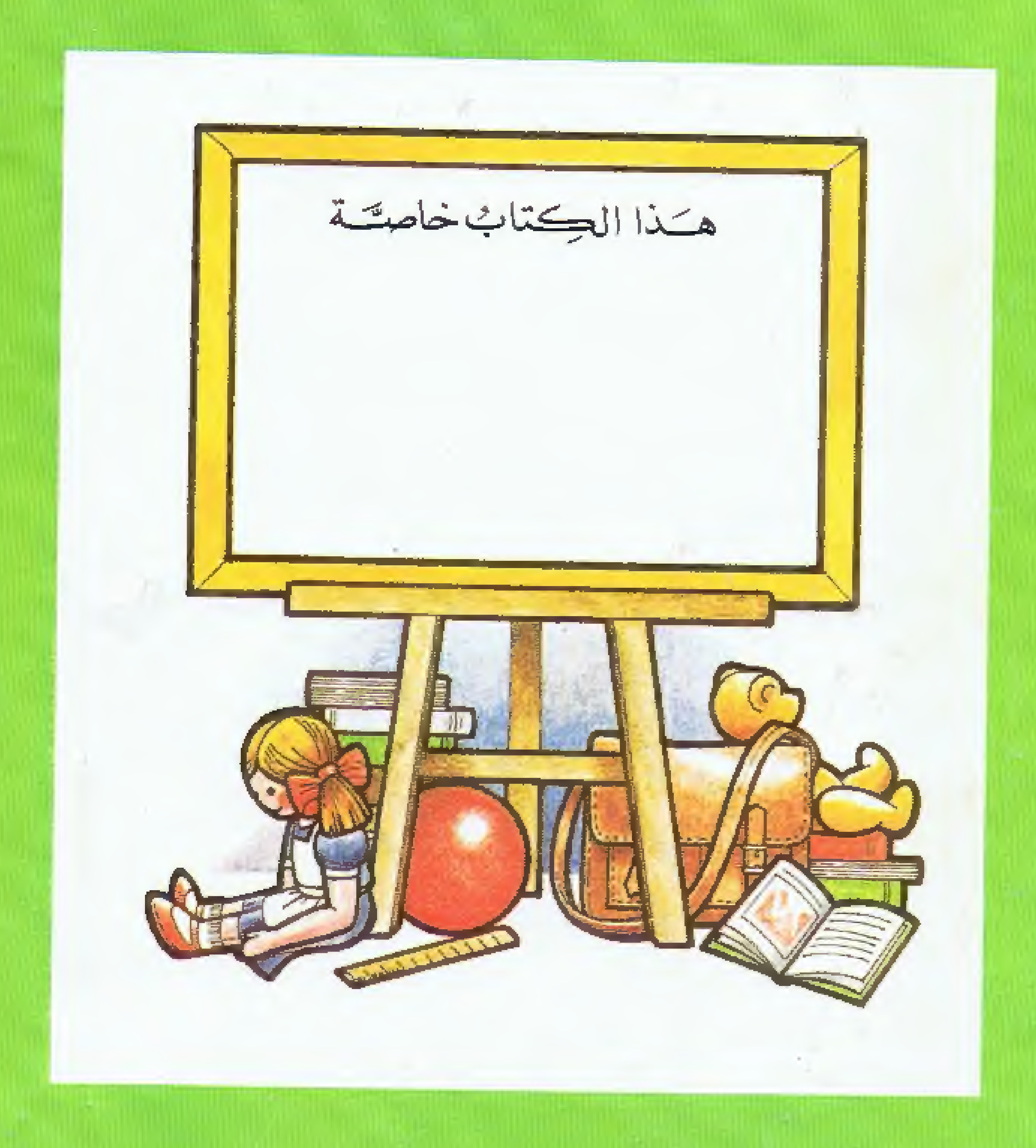

كتب الفراشة
الحديد والفولاذ
ARAB COMICS
عرب كوميكس
www.arabcomics.net



أَعَدَّ كُتُبَ هٰذِهِ السِّلْسِلَةِ خُبَراءُ مُتَخَصِّصونَ في المادَّةِ العِلْمِيَّةِ وطُرُقِ تَقْديمِها إلى الأَعِزّاءِ الصِّغارِ. وعُرِضَتِ الحَقائِقُ عَرْضًا مُبَسَّطًا مَنْطِقِيًّا يَصِلُ بَيْنَ الماضي والحاضِرِ، ويُلَبّي تَطَلُّعاتِ أَبْنائِنا ويَسْتَبِقُ أَسْئِلَتَهُمْ، حَتّى لَتَبْدُوَ هٰذِهِ السِّلْسِلَةُ مَوْسوعَةً مُبَسَّطَةً تُغَذّي العُقولَ الفَتِيَّةَ.

وقَدْ وُجِّهَتْ عِنايَةٌ قُصْوى إلى الأَداءِ اللُّغَوِيِّ السَّليمِ والواضِحِ. وطُبِعَتِ النُّصوصُ بِأَحْرُفٍ كَبيرَةٍ مُريحَةٍ تُشَجِّعُ أَبْناءَنا عَلى القِراءَةِ. وزُيِّنَتِ الصَّفَحاتُ جَميعًا بِرُسومٍ مُلَوَّنَةٍ بَديعَةٍ نابِضَةٍ، تُوَضِّحُ الأَفْكارَ وتُنَمّي الحِسَّ بِالجَمالِ.

الحَديدُ والفولاذ

إعداد المهندس رَفيق مُطلق



مكتبة لبنان



أُسْتُعْمِلَ الْحَدِيدُ لِأَوَّلِ مَرَّةٍ قَبْلَ نَحْوِ ثَلاثَةِ آلافِ سَنَةٍ.

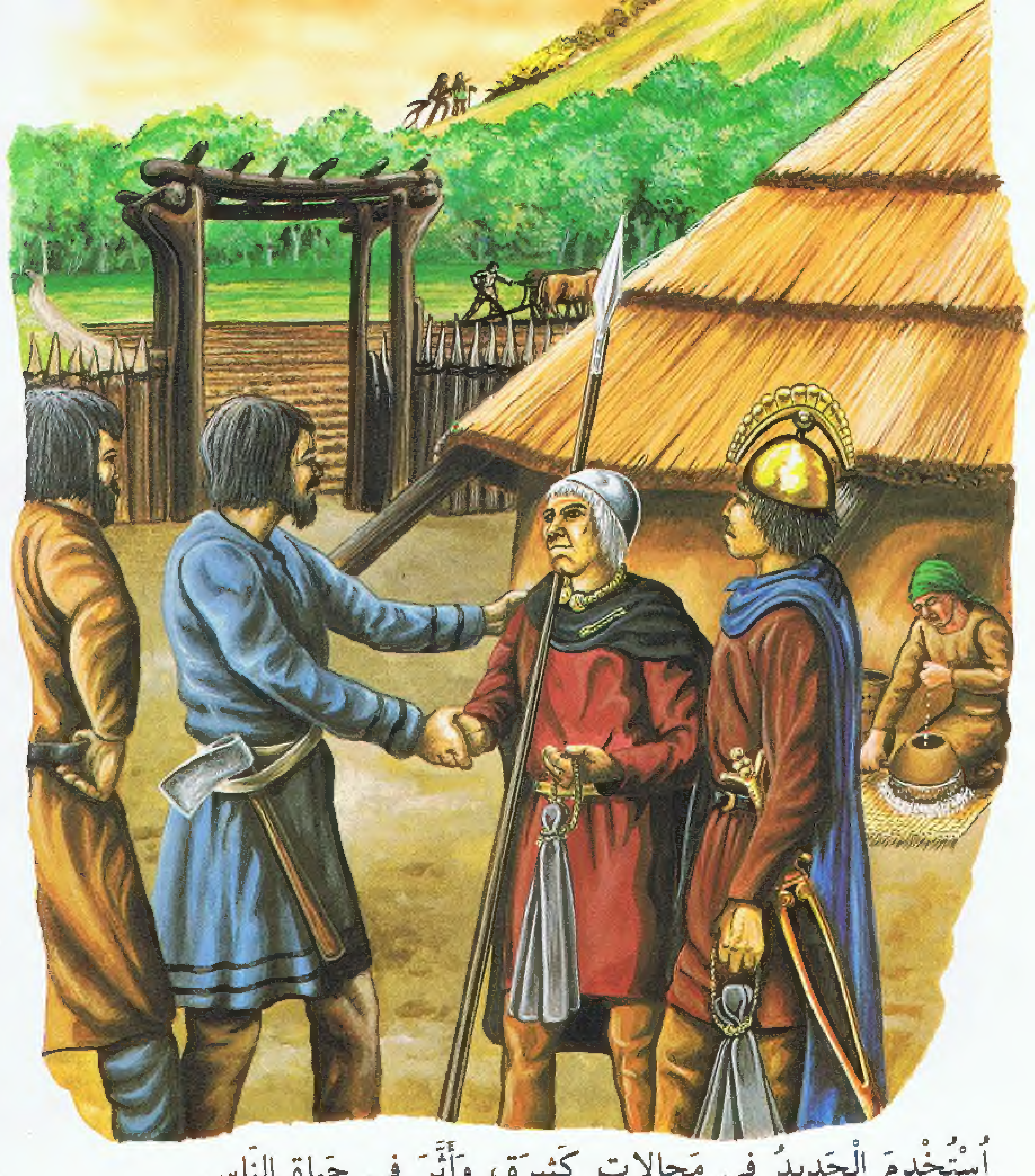
وَكانَ الْحِثِّيونَ، وَهُمْ مُحارِبونَ أَشِدّاءُ، أَوَّلَ مَنِ اسْتَخْدَمَهُ.



صَنَعَ الْحِثِّيّونَ أَسْلِحَتَهُمْ مِنَ الْحَديدِ، فَقَهَروا جُيوشًا عَديدَةً كانَ سِلاحُها مِنَ الْبرونْزِ. فَالْحَديدُ أَصْلَبُ مِنَ الْبرونْزِ وَأَقْوى.



ثُمَّ تَعَلَّمَتْ شُعوبٌ كَثيرَةٌ اسْتِخْدامَ الْحَديدِ. وَصَنَعوا مِنْهُ مَحاريثَهُمْ، فَصارَ في مَقْدورِهِمْ حَرْثُ الْأَراضي الصُّلْبَةِ الَّتي لَمْ يَكُنْ يَقْوى عَلَيْها الْمِحْراثُ الْخَشَبِيُّ.



أُسْتُخْدِمَ الْحَديدُ في مَجالاتٍ كَثيرَةٍ، وَأَثَّرَ في حَياةِ النّاسِ تَأْثيرًا بالِغًا، حَتّى إنَّ في التّاريخِ حِقْبَةً تُعْرَفُ بِاسْمِ عَصْرِ الْحَديدِ.



لا يُوجَدُ الْحَديدُ حُرًّا في الطَّبيعَةِ، وَإنَّما عَلى شَكْلِ مَعْدِنٍ خامٍ، وَخامُ الْحَديدِ هُوَ حَديدٌ مُتَّحِدٌ بِالصُّخورِ وَالْأَتْرِبَةِ.



كانَ عَلى مُسْتَخْدِمي الْحَديدِ الْأَوائِلِ أَنْ يَصْهَروا خامَ الحَديدِ في نارٍ شَديدَةٍ. فَبَنَوْا أَفْرانَهُمْ حَيْثُ تَهُبُّ رِياحٌ قَوِيَّةٌ تَزيدُ نيرانَها تَأَجُّجًا وَاشْتِعالًا.



تَنْحَلُّ الصُّخورُ بِفِعْلِ الْحَرارَةِ الْعالِيَةِ مُخَلِّفَةً في الْفُرْنِ كُتْلَةً مِنَ الْحَديدِ شِبْهِ الْمُنْصَهِرِ. وَهٰذا الْحَديدُ هُوَ الَّذي يَجْري تَصْنيعُهُ.



اَلْحَديدُ الْمُحْمى يَسْهُلُ طَرْقُهُ وَتَحْويلُهُ إلى الشَّكْلِ الْمَطْلوبِ.
وَهٰكَذا صَنَعَ الْقُدَماءُ فُؤوسًا وَرُؤوسَ سِهامٍ وَأَدواتٍ بَسيطَةً.



ثُمَّ اخْتُرِعَ الكيرُ، فَلَمْ يَعُدِ الْإنْسانُ يَعْتَمِدُ عَلى الرّيحِ الْقَوِيَّةِ لِتَزيدَ نارَهُ تَأَجُّجًا واشْتِعالًا .



هٰذا الْكيرُ الضَّخْمُ يُساعِدُ عَلى تَأْجيجِ نارِ الْحَدّادِ. وَالْحَدّادُ هُوَ الْمُشْتَغِلُ بِالْحَديدِ.



تَكونُ النّارُ مِنَ الْقُوَّةِ بِحَيْثُ تَصْهَرُ الْحَديدَ. وَيُصَبُّ الْحَديدُ الْمُنْصَهِرُ في قَوالِبَ لِلْحُصولِ عَلى الشَّكْلِ الْمَطْلوبِ.



يُسَمّى الْحَديدُ الْمَصْبوبُ في قَوالِبَ حَديدَ الصَّبِّ أَوْ حَديدَ الزَّهْرِ. وَفي الصّورَةِ أَوَّلُ جِسْرٍ بُنِيَ مِنَ الْحَديدِ، وَقَدْ عُرِفَتْ مِنْطَقَتُهُ بَعْدَ ذٰلِكَ بِاسْمِ الْجِسْرِ الْحَديدِيِّ.



يُسَمّى الْحَديدُ الْمَشْغولُ يَدَوِيًّا بِالْحَديدِ الْمُطاوِعِ. وَيُسْتَعْمَلُ الْحَديدُ الْمُطاوِعُ في مَجالاتٍ كَثيرَةٍ، مِنْها:

الْأَبْوابُ وَالْأَسْيِجَةُ وَالطّاوِلاتُ وَالْكَراسِيُّ.



يَطْرُقُ الْحَدّادُ الْحَديدَ وَهْوَ مُحْمًى. وَهْوَ هُنا يَصْنَعُ حَذْوَةً (حِذاءَ فَرَسٍ). تُحْذى الْخَيْلُ لِوِقايَةِ حَوافِرِها.



مِنْ أَشْهَرِ الْمَعالِمِ الْهَنْدَسِيَّةِ في الْعالَمِ بُرْجُ إيفِل في باريس،
وَهُوَ مَصْنوعٌ بِكامِلِهِ مِنَ الحَديدِ. وَيَحْمِلُ
الْبُرْجُ اسْمَ الْمُهَنْدِسِ الَّذي صَمَّمَهُ.



يُصْنَعُ الْفولاذُ بِإضافَةِ مَوادَّ كيماوِيَّةٍ إلى الْحَديدِ الْمُنْصَهِرِ. وَهْوَ أَصْلَبُ مِنَ الْحَديدِ وَأَقْوى، وَيُمْكِنُ شَحْذُهُ لِصُنْعِ مِقَصّاتٍ وَسَكاكينَ.



أَفْرانُ الْفولاذِ أَشَدُّ حَرارَةً مِنْ أَفْرانِ الْحَديدِ. وَمِنَ الْأَفْرانِ أَنْواعٌ، وَهٰذا الَّذي في الصّورَةِ يُسَمّى فُرْنَ المَجْمَرَةِ المَكْشوفَةِ.



جَوْفُ الْفُرْنِ مُبَطَّنٌ بِآجُرٍّ مُقاوِمٍ لِلْحَرارَةِ. وَهٰذا الآجُرُّ يَقي الْفُرْنَ مِنَ الانْصِهارِ بِفِعْلِ الْحَرارَةِ الْعالِيَةِ.



تُسْتَخْدَمُ هذِهِ الْأَيّامَ أَفْرانٌ حَديثَةٌ، وَيُحْمى خامُ الْحَديدِ فيها بِالْفَحْمِ الْحَجَرِيِّ أَوِ الْكَهْرَباءِ. ثُمَّ تُضافُ مَوادُّ كيماوِيَّةٌ لِلْحُصولِ عَلى الْفولاذِ.



يُصَبُّ الْفولاذُ الْمُنْصَهِرُ في قَوالِبَ كَبيرَةٍ، وَيُمَرَّرُ بَعْضٌ مِنْهُ بَيْنَ أَسْطُواناتٍ تُرَقِّقُهُ، لِلْحُصولِ عَلى أَلْواحٍ مُسَطَّحَةٍ. وَتُبَرَّدُ أَلْواحُ الْفولاذِ بِالْماءِ.



يُكْبَسُ الْفولاذُ لِيَتَّخِذَ الشَّكْلَ الْمَطْلوبَ، كَما في هَياكِلِ السَّيّاراتِ، ثُمَّ تُلْحَمُ الْأَجْزاءُ بَعْضُها بِبَعْضٍ.



تُسْتَخْدَمُ في الْأَبْنِيَةِ الْحَديثَةِ قُضْبانٌ فولاذِيَّةٌ كَبيرَةٌ. وَالْقُضْبانُ الْفولاذِيَّةُ تَجْعَلُ هَيْكَلَ الْبِناءِ راسِخًا قَوِيًّا.



تُصْنَعُ أَيْضًا أَسْلاكٌ فولاذِيَّةٌ. وَبِضَمِّ عَدَدٍ كَبِيرٍ مِنْ هٰذِهِ الْأَسْلاكِ تُصْنَعُ كَبْلاتٌ قَوِيَّةٌ جِدًّا لِحَمْلِ عَرَباتِ السِّكَكِ المُعَلَّقَةِ.



تُصْنَعُ مِنَ الْفولاذِ أَيْضًا قُضْبانُ السِّكَكِ الْحَديدِيَّةِ الَّتي تَسيرُ عَلَيْها الْقِطاراتُ. إنَّ لِلسِّكَكِ الْحَديدِيَّةِ دَوْرًا كَبيرًا في إقامَةِ الِاتِّصالاتِ بَيْنَ الْبَشَرِ.



اَلْحَديدُ وَالْفولاذُ يُفيدانِ الْمُزارِعينَ. فَأَكْثَرُ الْآلاتِ الزِّراعِيَّةِ يُصْنَعُ مِنَ الْحَديدِ أَوِ الْفولاذِ. حاوِلْ أَنْ تُسَمِّيَ بَعْضَ هٰذِهِ الْآلاتِ.

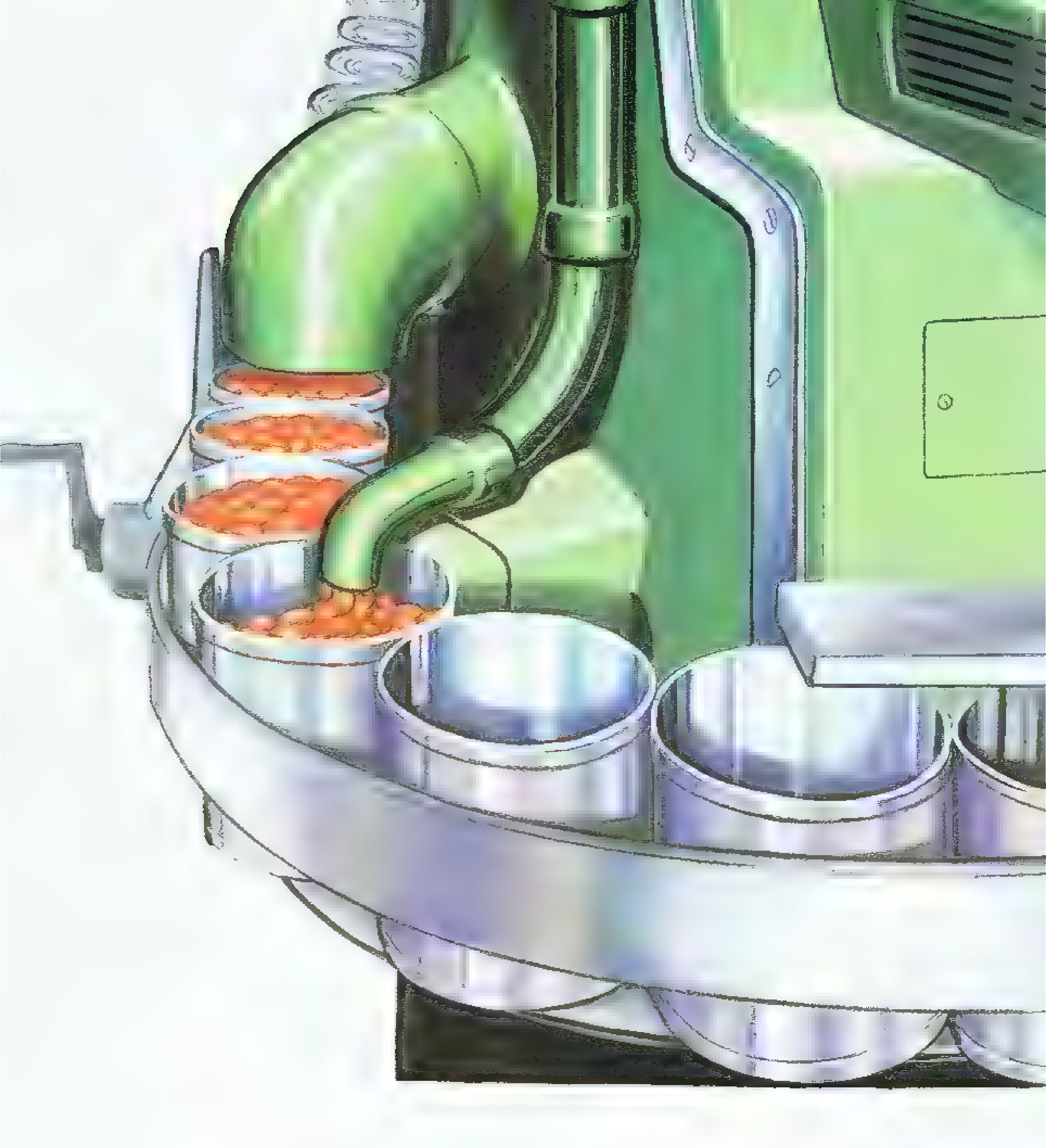


يَتَعَرَّضُ الْحَديدُ وَالْفولاذُ لِلصَّدَأ إذا تُرِكا في جَوٍّ رَطْبٍ.

وَيُعالَجُ الْحَديدُ وَالْفولاذُ بِالطِّلاءِ لِمُقاوَمَةِ الصَّدَأ.



مِنَ الْفولاذِ نَوْعٌ خاصٌّ لا يَصْدَأُ. وَالْكَثيرُ مِنْ أَواني الْمَنْزِلِ وَأَدَواتِهِ مَصْنوعٌ مِنْ فولاذٍ لا يَصْدَأُ.



تُصْنَعُ عُلَبُ الْأَطْعِمَةِ الْمَحْفوظَةِ مِنَ الْفولاذِ الْمَطْلِيِّ بالْقَصْديرِ. وَالْقَصْديرُ يَمْنَعُ صَدَأَ الْفولاذِ بِفِعْلِ الطَّعامِ.



أَيْنَما نَذْهَبْ نَرَ حَوْلَنا كَثيراً مِنَ الْمَصْنوعاتِ الْحَديدِيَّةِ وَالْفولاذِيَّةِ. تُرى كَيْفَ تَكونُ حالُنا مِنْ دونِ تِلْكَ الْمَصْنوعاتِ كُلِّها؟

هَــــلْ تَعْـــلَمْ ...



أُكْتُشِفَ في جَنوبِ إفْريقِيَةَ مَنْجَمٌ لِاسْتِخْراجِ الْحَديدِ الْخامِ يَعودُ إلى ٤٠٠٠٠ سَنَةٍ مَضَتْ. وكانَ خامُ الْحَديدِ الْأَحْمَرُ يُسْتَعْمَلُ لِصُنْعِ نَوْعٍ مِنَ الطِّلاءِ.



يَنْصَهِرُ الْحَديدُ الْخامُ في دَرَجَةِ ١٥٣٠ مِئَوِيَّةً، أيْ في دَرَجَةٍ تَزيدُ ١٥ ضِعْفًا على دَرَجَةِ غَلَيانِ الْماءِ. وَالْفولاذُ يَنْصَهِرُ في دَرَجَةِ ١٦٠٠ مِئَوِيَّةٍ.



اَلْمِغْنَطيسُ قِطْعَةٌ مِنَ الْحَديدِ تَجْذِبُ إلَيْها أَجْزاءً حَديدِيَّةً. وَفي الْبوصَلَةِ إبْرَةُ مِغْنَطيسٍ يُشيرُ أَحَدُ طَرَفَيْها بِصورَةٍ دائِمَةٍ إلى جِهَةِ الشَّمالِ.



في الْبَرازيلِ أَكْبَرُ احْتِياطِيٍّ لِخاماتِ الْحَديدِ في الْعالَمِ، حَيْثُ نَجِدُ نَحْوَ ثُلُثِ الِاحْتِياطِيِّ الْعالَمِيِّ مِنْ هٰذِهِ الْخاماتِ.



في دَمِ الْإنْسانِ كَمِّيَّةٌ ضَئيلَةٌ مِنَ الْحَديدِ تُساعِدُهُ على الْإفادَةِ مِنَ الْأُكْسِجينِ الَّذي يَتَنَفَّسُهُ.

اَلْأَنْواعُ الثَّلاثَةُ الْأَشْهَرُ مِنْ خاماتِ الْحَديدِ هِيَ: اللّيمونيتُ (أُكْسيدُ الْحَديدِ الْمائِيُّ) وَالْهيماتيتُ (أُكْسيدُ الْحَديدِ الْأَحْمَرُ) وَالْمَغْنِتيتُ (أُكْسيدُ الْحَديدِ الْمِغْنَطيسِيُّ).

مَسـْـــــرَد

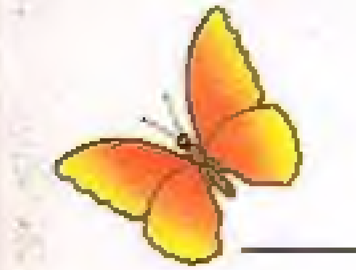
مكتبة لبنان
ساحة رياض الصلح، ص.ب: ٩٤٥-١١
بيروت، لبنان

الطبعة الأولى،
طبع في لبنان

كتب الفراشة

المرحلة الأولى

المرحلة الثّانية



كتب الفراشة

١٩. الحَديد والفولاذ

كُتُبُ الفَراشَةِ غَنِيَّةٌ بِالمَعْرِفَةِ المُوَجِّهَةِ إلى الأَحْداثِ. اِخْتيرَتْ مَوْضوعاتُها ومُفْرَداتُها وتَراكيبُها بِعِنايَةٍ فائِقَةٍ، وزُوِّدَتْ بِرُسومٍ رائِعَةٍ.

كُتُبُ الفَراشَةِ مُصَمَّمَةٌ لِتُثَقِّفَ الفَتى وتَسْتَثيرَ حَماسَتَهُ.. وهِيَ كُتُبٌ مُمْتازَةٌ لِلنَّشاطاتِ المَدْرَسِيَّةِ والمَنْزِلِيَّةِ.

مكتبة لبنان